

## 明 細 書

マルチピースゴルフボール、その製造方法、及びその製造に用いる成型型

5

### 技 術 分 野

本発明は、多層構造のマルチピースゴルフボール、その製造方法、及びその製造に使用する成型型に関するものである。

10

### 技 術 背 景

近年、ゴルフボールは、高い反発性及び打撃時のソフトフィーリングを兼ね備えた種々のものが提案されており、その一種にボールを複数の層で構成する多層構造のマルチピースゴルフボールがある。一般に、多層構造のゴルフボール、特に3層構造以上のゴルフボールでは、剛性の高いコアに、比較的剛性の低い中間層を被覆し、その外側を硬質のカバーで覆うことにより、コアの剛性と中間層の軟質性とを生かして、高反発性と打撃時のソフトフィーリングとを両立させようとしている。このようなマルチピースゴルフボールとしては、例えば、特公平3-52310号公報に記載のものがある。

しかしながら、このような従来の多層構造のゴルフボールであっても、打撃時のソフトフィーリングは必ずしも十分ではなく、さらに良好なソフトフィーリングが要求されている。

ところで、ゴルフボールに要求される性能としては、上記のような高反発性能から得られる飛距離とスピン性能とがあるが、これらを同一のボールで兼ね備えるのは困難である。そのため、市販されているゴルフボールは、いずれか一方のみの性能を高くしているというのが一般的である。ところが、これらのゴルフボールは、要求される性能の相違から、同一の成型型を用いて製造することが困難であり、製造工程が増えるなどの不具合があった。そのため、成型型に関するコスト低減の要請から、従来よりこれらのゴルフボールの成型型を共用したいという要望があった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、十分なソフトフィーリングと高反発性能を有するマルチピースゴルフボールを提供することを第1の目的とする。また、飛距離とスピン性能という相反する性質のゴルフボールを同一の成形型を用いて製造することができるマルチピースゴルフボールの製造方法、及びそれに使用する成形型を提供することを第2の目的とする。

### 発 明 の 開 示

本発明に係るマルチピースゴルフボールは、コア、第1の中間層、第2の中間層、及びカバーを備えたマルチピースゴルフボールであって、上記問題を解決するため、前記第1の中間層は、前記コア上に形成される複数のリブを備え、前記第2の中間層は、前記リブによって囲まれる凹陷部に充填され、前記カバーは、最外層を形成しており、前記リブは、その幅が前記カバー側からコア側にいくにしたがって増大するように延びており、前記凹陷部は、前記リブの側面によって錐体状に形成され、前記コア、第1の中間層、及び第2の中間層は、硬度が互いに相違し、前記第1の中間層の硬度が第2の中間層の硬度より高いことを特徴としている。

この構成によれば、コアの表面に形成される第1の中間層が複数のリブを備え、第2の中間層はこのリブによって囲まれる凹陷部に充填されている。そして、リブは、その幅がコアに近づくにしたがって大きくなるように延びており、これによって凹陷部が漏斗状に形成されている。そのため、コアとカバーとの間の領域では、カバーからコアにいくにしたがって、コアと同心の球面における第1の中間層の占める割合が大きくなる。すなわち、カバーの近傍では第2の中間層の割合が大きい一方、コアに近づくにつれて第1の中間層の割合が大きくなり、コアとカバーとの間の中間層に2つの性質が徐々に変化する傾斜機能を持たせることができる。

ここで、本発明では、第1の中間層の硬度が、第2の中間層の硬度より高くなっているため、カバーからコアにいくにしたがってボールの硬度は徐々に高くなっていく。そのため、打撃の初期にはソフトフィーリングとしての性質が大きく

反映されつつ、打撃が進むにしたがって反発性能が高くなる。したがって、本発明に係るマルチピースゴルフボールによれば、このような相反する性質が打撃中にスムーズに変化するため、良好なソフトフィーリングが得られつつ、高い反発性能を得ることもでき、ボールの性能のバランスを向上することができる。

- 5      また、上記のように第1の中間層の硬度を、第2の中間層の硬度より高いもの  
とすると、硬度の高いリブに囲まれた凹陷部に、硬度の低い第2の中間層が充填  
されているため、打撃時における第2の中間層の球面方向の変形がリブによって  
制限される。そのため、ボールに付与された打撃力が球面方向に分散するのを防  
止することができ、打撃力を高い効率でボールの中心方向へ伝達することができ  
10      る。その結果、ソフトな打球感を得ることができるにも関わらず、大きい飛距離  
を得ることができる。

- なお、本発明でいう「錐体状」とは、凹陷部がリブの側面によって囲まれて錐  
体状の領域を形成し、この領域がコアと同心の球面によって切り取られる面分の  
面積が、カバーからコアにいくにしたがって小さくなるような形状を意味してい  
15      る。この場合、上記面分の形状は特には限定されず、多角形状であっても円形状  
であってもよい。また、凹陷部はリブのみによって囲まれて錐体状に形成されて  
いる場合もあるし、その奥端部からコアが露出しリブの側面とコアとによって錐  
体状に形成される場合もある。但し、コアが露出している場合であっても、その  
露出する部分は少なく、全体としては錐体状に形成される。なお、リブの高さは  
20      、6.4～11.2mmにすることが好ましい。

        ここで、コアの硬度を第2の中間層より低く、つまりコアの硬度を両中間層よ  
りも低くすると、両中間層が回転しても柔らかいコアが回転を抑えるため、ボー  
ルの回転が抑制される。これにより、スピン量が減少するとともに飛び出し角度  
が高くなるため、大きい飛距離を得ることができる。

- 25      一方、コアの硬度を第1の中間層より高く、つまり、コアの硬度を両中間層よ  
りも高くすると、硬度の低い両中間層の回転が始まると、コアもこれに追随する  
ため、ボールのスピン量が大きくなる。したがって、飛距離は抑えられるものの  
、高いスピン性能を得ることができる。

また、上記のゴルフボールにおいては、コアの直径を15.1～28.3mmにすることが好ましい。これ以外の範囲にすることもできるが、このようにすると、コアの直径を小さくしつつ、コアとカバーとの間の領域、つまり両中間層の径方向に占める領域が大きくなり、上記したソフトフィーリングと高反発性能との  
5 バランスが向上する。すなわち、打撃時のフィーリングが適度に柔らかくなり、しかも大きい飛距離を得ることができる。

リブは、種々の構成にすることができるが、例えば、コア上に描かれ相互に直交する大円に沿って延びるように形成することができる。

上記ゴルフボールでは、第1の中間層によって構成されるリブは種々の態様に  
10 することができる。例えば、各リブが、隣接する凹陥部間を連通する少なくとも1つの切欠部を備えるようにすることができる。このように、リブに切欠部を形成すると、製造時に次のような利点がある。例えば、コアを形成し、その表面に第1の中間層を被覆した後、これを第2の中間層用の材料とともに成型型に挿入しプレス成形する場合において、本発明に係るゴルフボールでは、隣接する凹陥  
15 部が切欠部の箇所でも互いに連通しているため、プレス成形を行うと、第2の中間層用の材料は切欠部を介して各凹陥部に行き渡る。したがって、各凹陥部にそれぞれ第2の中間層用の材料を直接充填する必要がなく、製造設備の簡素化及び製造時間の短縮が可能となる。また、射出成形により第2の中間層を形成する場合にも、1つまたは少数のゲートで第2の中間層を形成することができ、設備コス  
20 トを低減することもできる。

ここで、前記各リブが、コア上に描かれ相互に直交する3つの大円に沿ってそれぞれ延び、各大円の交点で区切られたリブの各円弧セクションに前記切欠部が形成され、該切欠部が、前記大円の交点を通る前記コアの法線上の一点から前記円弧セクションに沿って延びる面を有し、該面が、前記法線に対し90°以上の  
25 角度をなしていることが好ましい。こうすることで、大円の交点を中心に配置される4つの凹陥部が互いに連通し、第2の中間層用の材料が行き渡りやすくなる。また、前記面が前記法線に対して90°以上の角度をなしているため、この角度が抜き勾配を形成し、例えば上型及び下型の2つの成型型で第2の中間層を成

形するときに、第2の中間層を成型型から抜き出しやすくなる。

- また、隣接する凹陷部を連通させるという観点からは、切欠部を、円弧セクションにおける円弧方向の中間部に形成することもできる。このとき、切欠部が、各円弧セクションにおける円弧方向の中心点を通るコアの法線上の一点から前記
- 5 交点側へそれぞれ延びる2つの面を有しており、これら各面と前記法線とのなす角が45～48度であることが好ましい。このようにすると、前記各面と法線とのなす角が抜き勾配となり、成型型から第1の中間層を抜き出しやすくなる。

- また、本発明に係るマルチピースゴルフボールの製造方法は、コア、第1の中間層、第2の中間層、及びカバーを備えたマルチピースゴルフボールの製造方法
- 10 であって、上記問題を解決するためになされたものであり、球状のコアを形成する工程と、前記コアの表面と対応する球状のコア受入部と、該コア受入部の壁面に沿って形成され該壁面からの深さが略同一で、しかも深くなるにしたがって幅が狭くなる複数の溝を有するキャビティとを備えた第1の成型型を準備する工程と、前記第1の成型型のコア受入部に前記コアを配置した後、前記キャビティに
- 15 前記コアとは硬度または比重の異なる材料を充填し複数のリブを備えた第1の中間層を形成する工程と、前記第1の中間層の最外径に対応する球状のキャビティを有する第2の成型型を準備する工程と、前記第1の成型型から取り出したコア及び第1の中間層からなる半成品を前記第2の成型型のキャビティに配置し、前記リブによって囲まれた凹陷部に前記コア及び第1の中間層とは硬度または比重
- 20 の異なる材料を充填して第2の中間層を形成する工程と、前記第2の中間層上にカバーを形成する工程とを備えていることを特徴としている。

- この製造方法によれば、上記のようにカバーとコアとの間の領域に傾斜機能を持たせた高性能なマルチピースゴルフボールを製造することができる。また、各層の中心を容易に一致させることもできる。さらに、各中間層、またはコアの材
- 25 料を変えるだけで種々の性能を有するマルチピースゴルフボールを製造することができる。例えば、第1の中間層の硬度が第2の中間層の硬度よりも高くなるような材料を選択すると、カバーからコアに向かって硬度が徐々に高くなるゴルフボールを製造することができ、高反発性能とソフトフィーリングを兼ね備えたゴ

ルフボールを製造することができる。

このとき、コアの硬度が両中間層よりも低くなるように材料を選択すれば、飛距離の長いボールを製造することができる一方、コアの硬度が両中間層よりも高くなるように材料を選択すれば、スピン性能の高いボールを製造することができる。したがって、材料を変更するだけで、一の成型型によって性質の異なる高性能なゴルフボールを製造することができる。また、硬度だけでなく、例えば比重の異なる材料を選択しても、それに応じた性能のゴルフボールを製造することができる。

上記前記第1の成型型において、前記コア受入部の内径を、15.1～28.3mmとすると、上記のようなソフトフィーリングと高反発性能とをバランス良く備えたゴルフボールを製造することができる。また、このキャビティを構成する溝の深さが6.4～11.2mmであることが好ましい。

また、この第1の成型型のキャビティを、複数の溝が連結し少なくとも1つの閉じた領域を形成するように構成し、該溝の少なくとも一部に他の部分より浅い部分を形成すると、上記した切欠部をリブに形成することができ、第2の中間層を形成する工程において、その材料を各凹陷部に容易に行き渡らせることができる。

また、本発明に係る第1の成型型は、上記マルチピースゴルフボールにおける第1の中間層を成形するための成型型であって、前記コアの表面と対応する球状のコア受入部と、該コア受入部の壁面に沿って形成され該壁面からの深さが略同一で、しかも深くなるにしたがって幅が狭くなる複数の溝を有するキャビティとを備えている。

また、本発明に係る第2の成型型は、上記マルチピースゴルフボールにおける第2の中間層を成形するための成型型であって、前記第1の中間層の最外径に対応する球状のキャビティを有している。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係るゴルフボールの一実施形態を示す断面図である。

図2は、図1のゴルフボールのコア、第1の中間層、及び第2の中間層を示す斜視図である。

図3は、図1のゴルフボールの第1の中間層の他の例を示す斜視図である。

図4は、図3に示す第1の中間層の断面図である。

5 図5は、図3に示す第1の中間層の他の例を示す一部断面図である。

図6は、図3に示す第1の中間層の他の例を示す断面図である。

図7は、図3に示す第1の中間層を有するゴルフボールの製造方法を示す図である。

10 図8は、図3に示す第1の中間層を有するゴルフボールの製造方法を示す図である。

図9は、図7に示すゴルフボールの製造方法の他の例を示す図である。

図10は、実施例及び比較例に係るゴルフボールの成分を示す表である。

図11は、実施例及び比較例に係るゴルフボールのサイズを示す表である。

15 図12は、実施例及び比較例に係るゴルフボールのテスト結果を示す表である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るマルチピースゴルフボールの一実施形態を図面を参照して説明する。図1は本実施形態に係るゴルフボールの断面図である。

20 図1に示すように、本実施形態に係るゴルフボール1は、コア3を第1の中間層5、第2の中間層7、及びカバー9で被覆したいわゆるフォーピースゴルフボールである。ゴルフボールの直径は、規則（R & A、及びUSGA参照）の定めるところにより、42.67mm以上にする必要がある。但し、空力特性等を考慮するとボール径はできるだけ小さくすることが好ましく、例えば42.7～43.7mmとすることができる。

25 図2は、コア（a）、コアに第1の中間層を被覆した半成品（b）、及びこれにさらに第2の中間層を被覆した半成品（c）を示す斜視図である。図2（a）に示すように、コア3は、球状に形成され、ゴム組成物で構成されている。コアの直径は15.1～28.3mmにすることが好ましく、17.9～25.9mm

mにすることがさらに好ましい。また、コアの硬度は、ショアD硬度35～55であることが好ましい。

コア3は、基材ゴム、架橋材、不飽和カルボン酸の金属塩、充填剤等を配合した公知のゴム組成物で製造することができる。基材ゴムとしては、天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンブタジエンゴム、EPDM等を使用できるが、シス1,4結合を少なくとも40%以上、好ましくは80%以上を有するハイシスポリブタジエンを使用することが特に好ましい。

架橋剤としては、例えばジクミルパーオキシドやt-ブチルパーオキシドのような有機過酸化物を使用することができるが、ジクミルパーオキシドを使用するのが特に好ましい。配合量は、基材ゴム100重量部に対して0.3～5重量部であり、好ましくは0.5～2重量部である。

不飽和カルボン酸の金属塩としては、アクリル酸又はメタクリル酸のような炭素数3～8の一価又は二価の不飽和カルボン酸の金属塩を使用することが好ましいが、アクリル酸亜鉛を使用するとボールの反発性能を向上することができ、特に好ましい。配合量は、基材ゴム100重量部に対して10～40重量部にするのが好ましい。

充填剤は、コアに通常配合されるものを使用することができ、例えば酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等を使用することができる。配合量は、基材ゴム100重量部に対して2～50重量部にするのが好ましい。また、必要に応じて老化防止剤、またはしゃく解剤等を配合してもよい。

なお、コア3を構成する材料は、上記ゴム組成物の他、公知のエラストマーを用いることができる。

図2(b)に示すように、第1の中間層5は、コア3の表面で互いに直交する3本のリブ(突条)51から構成されている。より詳細には、各リブ51はコア3の表面に描かれ相互に直交する大円に沿って延びている。そして、これらリブによってコア3の表面には8個の凹陷部52が形成されている。リブ51の高さは、6.4～11.2mmであることが好ましく、7.2～10.2mmにすることがさらに好ましい。この範囲以外にすることもできるが、このようにすると



、後述する傾斜機能領域の径方向の長さを適切なものとすることができる。また、リブ51を構成する第1の中間層5は、その硬度がコアよりも高いことが好ましく、例えばショアD硬度40～55であることが好ましい。上記リブ51は、例えば、6.4mmより低くなると、十分な傾斜機能を付与することができなくなり、5 ソフトフィーリングが得られにくくなるという問題が生ずることがある。一方、11.2mmより大きくなると後述するように柔らかい領域が多すぎて反発性能が低下するとともに、製造時にリブが折れ曲がるという問題が生ずることがある。

また、図1に示すように、各リブ51は、コア3側にいくにしたがってその幅が増大するように断面台形状に形成されている。リブ51の径方向外方の上端部の幅aは1.5～3.0mmにすることが好ましく、またリブ51の径方向内方の下端部の幅bは7～12mmにすることが好ましい。これ以外の範囲に設定することもできるが、このようにリブ11の各端部の下限を設定すると、後述するように、製造時に第2の中間層用の材料を充填する際に、成型型を締めるときの15 圧力からくる材料の充填圧によってリブ51が変形するのを防止することができる。その結果、コア3を成型型の中心に正確に保持することができる。また、上記のようにリブ51の各端部の上限を設定することにより、硬度の高いリブ51とカバー9内面とが接する部分が広くなりすぎず、打撃時のソフトフィーリングを適度に保つことができる。

20 なお、リブ下端部の幅bは、上記の範囲内で、図1及び図2(b)に示すような凹陷部52の奥端からコア3が露出する状態に設定することが好ましい。このようにすると、後述するように、製造時においてコア3と第1の中間層5との中心を容易に一致させることができる。

このようなリブ51の形状によって、凹陷部52は3つのリブ51と、僅かに25 露出するコア3の表面とによって囲まれる三角錐状に形成されている。

第1の中間層5は、ゴム組成物で構成されており、上記したコア3と同様の成分で構成することができる。但し、コア3より硬度を上げるために、不飽和カルボン酸および有機過酸化物の配合量を多くすることが望ましい。

図1に示すように、第2の中間層7は、リブ51の高さと略同じ層厚を有し、リブ51によって囲まれる8つの凹陷部52に充填されてその外形が略球形をなしている。このとき、第2の中間層7は、各凹陷部51に充填されることにより三角錐状に形成されている。また、図2(c)に示すように、リブ51の上端面は第2の中間層7から露出した状態になっている。なお、第2の中間層7の硬度は、第1の中間層5よりも低く、且つコア3よりも高くなっており、例えばショアD硬度35～50であることが好ましい。

第2の中間層7は、第1の中間層5とほぼ同様の成分のゴム組成物またはエラストマーで構成することができる。但し、ゴム組成物で構成する場合には、第1の中間層より硬度を下げるため、不飽和カルボン酸および有機過酸化物の配合量を少なくすることが好ましい。

また、第2の中間層7をエラストマーで構成する場合には、例えばスチレンーブタジエンーすチレンブロックコポリマー(SBS)、スチレンーイソプレンーすチレンブロックコポリマー(SIS)、スチレンーエチレンーブチレンーすチレンブロックコポリマー(SEBS)、スチレンーエチレンープロピレンーすチレンブロックコポリマー(SEPS)のようなスチレン系熱可塑性エラストマー；ポリエチレンまたはポリプロピレンをハードセグメントとし、ブタジエンゴム、アクリルニトリルブタジエンゴム、またはエチレン・プロピレンゴムをソフトセグメントとするオレフィン系熱可塑性エラストマー；結晶ポリ塩化ビニルをハードセグメントとし、非晶ポリ塩化ビニルまたはアクリロニトリル・ブタジエンゴムをソフトセグメントとする塩化ビニル系熱可塑性エラストマー；ポリウレタンをハードセグメントとし、ポリエーテルまたはポリエステルウレタンをソフトセグメントとするウレタン系熱可塑性エラストマー；ポリエステルをハードセグメントとし、ポリエーテルまたはポリエステルをソフトセグメントとするポリエステル系熱可塑性エラストマー；ポリアミドをハードセグメントとし、ポリエーテルまたはポリエステルをソフトセグメントとするポリアミド系熱可塑性エラストマー；アイオノマー樹脂；などを使用することができる。

図1に示すように、カバー9は、リブ51の上端面と第2の中間層7とを覆う

とともに、その表面には図示を省略する所定のディンプルが形成されている。カバー9の層厚は0.8~2.6mmとするのが好ましく、1.2~2.2mmとするのがさらに好ましい。これ以外の範囲にすることもできるが、カバー7の層厚が0.8mmより小さくなると、カバーの耐久性が著しく低下するとともに成形が困難になる一方、2.6mmを越えると打感が硬くなり過ぎることがある。

また、その硬度はショアD硬度48~72とするのが好ましい。このカバー9は公知のエラストマーで構成され、上記第2の中間層7と同じものを使用することができる。なお、カバー9の層厚とは、ディンプルが形成されていない径方向の最も外側の任意の一点から、中間層と接する任意の一点までの距離を法線に沿って計測した値である。

以上のように構成されたゴルフボール1は、コア3の表面に形成される第1の中間層5が大円に沿って延びる3本のリブ51を備え、第2の中間層7がこのリブ51によって囲まれる8つの凹陷部52に充填されている。そのため、コア3とカバー9との間の領域では、カバー9からコア3にいくにしたがって、コア3と同心の球面における第1の中間層5の占める割合が大きくなる。すなわち、図1に示すように、カバー9の近傍では第2の中間層7の割合R2が大きい一方、コア3に近づくにつれて第1の中間層7の割合R1が大きくなる。ここで、本実施形態に係るマルチピースゴルフボールでは、第1の中間層5の硬度が第2の中間層7の硬度よりも大きいため、カバー9付近では第2の中間層7の性質が強く反映されて柔らかくなり、コア3に近づくにつれて徐々に第1の中間層5の性質が強く反映されて硬くなる。そのため、カバー9付近では中間層5の硬度が低い

ため打撃の初期にはソフトフィーリングを得ることができ、打撃が進むにしたがって硬度が高くなって高い反発性能を得ることができる。このように、本実施形態に係るゴルフボール1は、カバー9とコア3との間の領域は硬度がスムーズに変化する傾斜機能を有しているため、良好なソフトフィーリングと高反発性能とをバランス良く兼ね備えることができる。

さらに、このような構成にすると、硬度の高いリブ51に囲まれた凹陷部52に、硬度に低い第2の中間層7が充填されているため、打撃時における第2の中

間層 7 の球面方向の変形がリブ 5 1 によって制限される。そのため、ボールに付与された打撃力が球面方向に分散するのを防止することができ、打撃力を高い効率でボールの中心方向へ伝達することができる。その結果、ソフトな打球感を得ることができるにも関わらず、大きい飛距離を得ることができる。

- 5      また、コア 3 の硬度が両中間層 5, 7 よりも低いため、両中間層 5, 7 が回転しても柔軟なコア 3 によってこの回転が抑えられ、ボールの回転を抑制することができる。そのため、スピン量が減少するとともに、飛び出し角度が高くなるため、大きい飛距離を得ることができる。

- 10      以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態では、コア 3 の硬度を両中間層 5, 7 よりも低くしてボールの飛距離を向上するようにしているが、コア 3 の硬度を両中間層 5, 7 よりも高くすることもできる。このようにすると、両中間層がコアよりも柔らかいため、回転が始まると、これにコアも追随するため、ボールのスピン量が増大する。その  
15      結果、飛距離は抑えられるものの、高いスピン性能を得ることができる。

また、リブ 5 1 の形状も上記したものに限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、リブ 5 1 を大円に沿って形成しているが、必ずしもこのようにする必要はなく、第 2 の中間層 7 を重点可能な複数の凹陷部 5 2 が形成されていればよい。

- 20      また、図 3 に示すように、リブ 5 1 の一部に切欠部を形成することもできる。この例では、第 1 の中間層 5 における各リブ 5 1 は大円上の交点に切欠部 5 1 1 を有している。より詳細には、図 4 に示すように、切欠部 5 1 1 は、大円の交点 P を通るコアの法線 n と垂直な平面 H に沿って延びる底面 5 1 1 a を有するように形成されている。すなわち、この切欠部 5 1 1 は、上記平面 H でリブ 5 1 を切り取る  
25      ことによって形成される。なお、この切欠部 5 1 1 の深さ D、つまり切欠部 5 1 1 がない仮想的なリブ 5 1 の上端から切欠部 5 1 1 の最深部までの長さは、1.2～2.4mm にすることが好ましい。

このように切欠部 5 1 1 を形成することにより、大円の交点 P を中心として配

置される4つの凹陥部5 2が連通し、後述するように、中間層用の材料を切欠部5 1 1を介して各凹陥部5 2に容易に行き渡らせることができる。この場合、図5に示すように、平面Hからリブ1 1の中央側へ1～3度傾斜した平面H<sub>1</sub>、つまり交点Pを通るコア3の法線nと正面視において9 1～9 3°の角度をなす平面に沿って切欠部5 1 1の底面5 1 1 aを形成するようにしてもよい。このようにすると、上記傾斜が抜き勾配となり、例えば成型型が上型と下型の2つの型から構成されている場合に、コア3を成型型から容易に取り出すことができる。

また、リブ5 1において各交点Pによって区切られた各円弧セクションSの中間に切欠部を設けることもできる。すなわち、図6に示すように、円弧セクションSの円弧方向の中心点を通るコア3の法線m上の一点Qから両端の交点P側へ延びる2つの底面5 1 2 aを有するように切欠部5 1 2を形成することもできる。この場合、底面5 1 2 aと法線mとが正面視で4 5～4 8度をなすようにすることが好ましい。このようにすると、上記したように、コア3を成型型から容易に抜き出すことができる。

次に、上記のように構成されたゴルフボールの製造方法の一例を図面を参照して説明する。以下においては、中間層をゴム組成物で形成する場合の製造方法について説明する。図7及び図8は、図3に示す第1の中間層を有する4ピースのゴルフボールの製造方法を示す図である。

まず、ゴム組成物を成型型内で、例えば1 3 0～1 6 0℃で5～2 5分間、プレスしてコア3を形成する。このとき、コア3は上述のようにエラストマーによって構成してもよく、この場合、プレス成形の他、射出成形でコアを形成することができる。そして、こうして成形されたコア3を図7（a）に示す第1の成型型2内に配置する。第1の成型型2は、上型2 a及び下型2 bから構成されており、それぞれにコア3の表面と対応する半球状のコア受入部2 1が形成されている。コア受入部2 1の壁面には上記したリブ5 1を形成するためのキャビティ2 2が形成されている。キャビティ2 2は、コア受入部2 1の大円に沿って形成された複数の溝から構成されているが、3つの大円の各交点部分の溝は他の部分に比べて浅くなっている。これにより上記した切欠部5 1 1が形成されるようにな

っている。また、キャビティ 2 2 の表面は荒研磨により粗く仕上げられており、これによって成形されたリブ 5 1 の表面に微細な凹凸を形成することができ、第 2 の中間層 7 との密着性を向上することができる。

そして、図 7 (b) に示すように、第 1 の成形型 2 のコア受入部 2 1 にコア 3  
5 を配置するとともに、キャビティ 2 2 に第 1 の中間層用の材料である未加硫のゴム組成物 N 1 を配置し、例えば 1 4 0 ~ 1 6 5 °C で 1 0 ~ 3 0 分間全加硫してプレス成形を行い、コアの表面に第 1 の中間層 5、つまり複数のリブ 5 1 を形成する。

続いて、コア 3 及び第 1 の中間層 5 からなる半成品を第 1 の成形型 2 から取り出  
10 し、第 2 の成形型 4 内に配置する。図 8 (a) に示すように、この第 2 の成形型 4 は、上型 4 a 及び下型 4 b からなり、これらは上記リブ 5 1 の最外径と対応する球状のキャビティ 4 1 を備えている。すなわち、このキャビティ 4 1 の壁面にリブ 5 1 の上端面が接するようになっている。また、上型 4 a 及び下型 4 b のキャビティ 4 1 は、第 1 の成形型 2 と同様に表面が粗く仕上げられるとともに、各  
15 キャビティ 4 1 の周囲には複数の凹状のバリを溜める部分 4 2 が形成されている。

そして、図 8 (a) に示すように、下型 4 b のキャビティ 4 1 に未加硫のゴム組成物 N 2 を挿入するとともに、上記のように形成した半成品の上部にゴム組成物 N 2 を配置し、この半成品を上型 4 a 及び下型 4 b の間に配置する。続いて、図  
20 8 (b) に示すように、上型 4 a 及び下型 4 b を当接させ、ゴム組成物 N 2 を 1 4 0 ~ 1 6 5 °C で 1 0 ~ 3 0 分間全加硫してプレス成形を行い、第 2 の中間層 7 を形成する。

このとき、半成品の上部及び下型 4 a のキャビティ 4 1 に配置されたゴム組成物 N 2 は、半成品の表面にプレスされながら、凹陷部 5 2 に充填されていく。上記したように隣接する各凹陷部 5 2 は切欠部 5 1 1 を介して連通しているため、  
25 ゴム組成物 N 2 はすべての凹陷部 5 2 に行き渡り、均一に充填される。なお、第 2 の中間層 7 は、例えば図 9 に示すような成形型 6 を用いて、射出成形により成形することもできる。この場合、切欠部 5 1 1 がなければすべての凹陷部 5 2 に

対してゲートを設けなければゴム組成物N 2が均一に充填されないが、上記のようにリブ5 1に切欠部5 1 1を設けることにより、成型型6 a, 6 bに半成品を挿入した後、1箇所のゲート6 1からゴム組成物を注入しても、上記と同様に切欠部5 1 1を介して各凹陷部5 2にゴム組成物が均一に充填される。

- 5      このように、リブ5 1に切欠部5 1 1が形成され、隣接する凹陷部5 2が切欠部5 1 1を介して連通しているため、ゴム組成物N 2が半成品の表面のいずれの位置からプレスされても、すべての凹陷部5 2に行き渡って充填される。したがって、1工程のプレス成形で、第2の中間層7を半成品に被覆することができ、その結果、製造時間を大幅に短縮することができる。なお、ここでは、第2の中間層7をゴム組成物を用いて構成しているが、エラストマーを用いることもできる。このようにすると、射出成形によって第2の中間層7を形成することができる。
- 10

- 15      こうして第2の中間層7の成形が完了すると、コア3、第1及び第2の中間層5, 7からなる半成品を第2の成型型4から取り出す。これに続いて、この半成品の表面に、カバー9をプレス成形或いは射出成形により所定のディンプルを備えた状態に被覆するとフォーピースゴルフボールを得ることができる。

- 20      なお、上記の説明では、切欠部が形成された中間層を有するゴルフボールの製造方法について説明したが、切欠部がないものもほぼ同様の方法で製造することができる。但し、切欠部がない場合には、各凹陷部に第2の中間層が充填されるように材料を配置してプレス成形したり、射出成形の場合には各凹陷部に対応する複数のゲートを設ける必要がある。

- 25      以上、本発明に係るマルチピースボールの製造方法の一例を示したが、本発明に係る製造方法では、材料を変更するだけで、目的に応じたゴルフボールを製造することができる。例えばコア3の硬度を両中間層5, 7よりも低くすることにより飛距離を重視したゴルフボールを製造することができる一方、コア3の硬度を両中間層5, 7よりも高くすることでスピン性能を重視したゴルフボールを製造することができる。

また、上記の説明では、コア及び両中間層の硬度がそれぞれ異なるゴルフボー

ルについて説明したが、各中間層 5、7、及びコア 3 の比重を異ならせるようにしてもよい。例えば、第 1 の中間層 5 の比重を第 2 の中間層 9 よりも低くし、さらにコア 3 の比重を第 1 の中間層 5 よりも低くすると、カバー 9 側から径方向内方に向かうにしたがって、ボールの比重が徐々に小さくなっていく。このように  
5     すると、ボールの慣性モーメントが増大するため、打球時のスピンを抑えることができるとともに、そのスピンを長く持続させることができる。その結果、ボールの飛距離を向上することができる。

一方、第 2 の中間層 7 の比重を第 1 の中間層 5 よりも低くし、さらにコア 3 の比重を第 1 の中間層 5 よりも高くすると、カバー 9 側から径方向内方に向かうに  
10    したがって、ボールの比重が徐々に高くなっていく。このようにすると、ボールの慣性モーメントが小さくなるため、打球時のスピンを増大させることができ、ボールのスピン性能を高くすることができる。

したがって、本発明の製造方法では、コアの材料を変更するだけで、飛距離またはスピン性能という異なる特性を有するゴルフボールを、一の成型型を用いて  
15    製造することができる。その結果、成型型を含む製造設備の簡素化を図ることができる、しかもコストを大幅に低減することができる。

上述した製造方法において、第 1 の成型型 2 は、図 7 に示すように、コア受入部 2 1 と、その壁面に形成されリブ 5 1 を成形するためのキャビティ 2 2 とを備えており、コア 3 はコア受入部 2 1 に支持された状態で第 1 の中間層 5 が充填さ  
20    れる。こうすることで、第 1 の中間層 5 が充填された直後は、図 2 (b) に示すように、凹陷部 5 2 の奥端からコア 3 が露出するようになっている。しかしながら、コア 3 の大きさや、リブ 5 1 の高さによっては、コア 3 が凹陷部 5 2 の奥端から露出せず、第 1 の中間層 5 によって被覆された状態にすることもできる。このような構成となっても、凹陷部 5 2 が錐体状に形成されている限りは、上述し  
25    た本発明の効果を得ることができる。

この場合、第 1 の成型型 2 には、コアよりも大きい球形空間と、そこから延びるリブ成形用のキャビティとを形成しておく。そして、コア受入部でコアを支持する代わりに、例えば進退自在に構成されたホールドピンでコアを球形空間内に



支持しておき、この状態で第1の中間層を充填する。その後、第1の中間層が完全に硬化する前にホールドピンを後退させると、第1の中間層の中心にコアを保持することができる。

5

### 実施例

以下、本発明の実施例及びこれと対比する比較例を示す。ここでは、4ピースゴルフボールについて、本発明に係る4種類のゴルフボールと、リブの高さが上記説明の範囲外である2種類のゴルフボール及び中間層にリブを設けていない2種類の従来タイプの4ピースゴルフボールとを比較する。なお、従来タイプの4  
10 ピースのゴルフボールでは、コア、第1の中間層、第2の中間層、カバーが、この順で径方向内方から外方へ向かって積層されている。

実施例1～4、及び比較例1～4は、図10に示す成分で構成されている。但し、同図において、BRはブタジエンラバー、パーオキサイドはジクミルパーオキサイド、ハイミラン1706及び1605は三井デュポンケミカル社の製品名を表して  
15 いる。

また、各ゴルフボールのサイズ等は、図11に示す通りである。各ゴルフボールは、上述の成分、分量、寸法となるように、プレス成形により製造した。図11に示すように、実施例1～3はコアの硬度を両中間層より低くした飛距離重視型のボールである。一方、実施例4はコアの硬度を両中間層よりも高くしたスピ  
20 ン性能重視型のボールである。

以上のように構成された実施例及び比較例を用い、打撃ロボット（ミヤマエ株式会社製）による1番ウッド（1W：ミズノ株式会社ミズノ300S-II380、ロフト角9°、長さ44.75インチ（113.66mm）、シャフト硬さS）及び5番アイアン（5I：ミズノ株式会社製 T-ZOID・MX-15、ロフト角27°、長さ37.5インチ（95.25mm）シャフト硬さS）を使用  
25 した打撃テスト、及びアマチュア10人による1Wでの実打フィーリングテストを行った。結果は図12に示す通りである。

1Wを使用した打撃テストではヘッドスピードを43m/sとし、5Iを使用

したテストではヘッドスピードを $38\text{ m/s}$ とした。リブ付のボールである実施例1～4は、いずれも各比較例よりも飛距離が長くなっている。実施例4は他の実施例に比べて飛距離が伸びていないが5 Iのテストが示すように、ランが少なくスピンのよくかかっているのが分かる。また、いずれの実施例も実打フィーリングが良い。

比較例1は、リブが短すぎるため、傾斜機能が発揮されていない。例えば1 Wによるテストでは、ボールの変形が大きいため、リブよりも柔らかいコアの影響によって反発性能が低下し飛距離が伸びていない。また、5 Iによるテストでは、リブが短すぎるため、硬いフィーリングとなっている。比較例2は、第2の中間層の層厚が大きいため、つまり柔らかい領域が大きいため、反発性能が低下し飛距離が伸びていない。また、比較例3及び4は、リブがないため打撃力のロスがあり、飛距離が伸びていない。

以上から、本発明に係る実施例は、長い飛距離と良好な実打フィーリングとを兼ね備えており、比較例に比べ優れていることが明らかである。

請 求 の 範 囲

1. コア、第1の中間層、第2の中間層、及びカバーを備えたマルチピースゴルフボールであって、
- 5 前記第1の中間層は、前記コア上に形成される複数のリブを備え、  
前記第2の中間層は、前記リブによって囲まれる凹陷部に充填され、  
前記カバーは、最外層を形成しており、  
前記リブは、その幅が前記カバー側からコア側にいくにしたがって増大するように延びており、
- 10 前記凹陷部は、前記リブの側面によって錐体状に形成され、  
前記コア、第1の中間層、及び第2の中間層は、硬度が互いに相違し、前記第1の中間層の硬度が第2の中間層の硬度より高いことを特徴とするマルチピースゴルフボール。
- 15 2. 前記コアの硬度は、前記第2の中間層の硬度より低い請求項1に記載のマルチピースゴルフボール。
3. 前記コアの硬度は、前記第1の中間層の硬度より高い請求項1に記載のマルチピースゴルフボール。
- 20 4. 前記リブの高さは、6. 4～11. 2 mmである請求項1に記載のマルチピースゴルフボール。
5. 前記コアの直径は15. 1～28. 3 mmである請求項1に記載のマルチピースゴルフボール。
- 25 6. 前記リブは、前記コア上に描かれ相互に直交する3つの大円に沿ってそれぞれ延びている請求項1に記載のマルチピースゴルフボール。

7. 前記各リブは、隣接する前記凹陥部間を連通する少なくとも1つの切欠部を備えている請求項1に記載のマルチピースゴルフボール。

- 5 8. 前記各リブは、前記コア上に描かれ相互に直交する3つの大円に沿ってそれぞれ延び、

前記各大円の交点で区切られた前記リブの各円弧セクションには前記切欠部が形成されており、

- 10 該切欠部は、前記大円の交点を通る前記コアの法線上の一点から前記円弧セクションに沿って延びる面を有し、該面は、前記法線に対し $90^\circ$ 以上の角度をなしている請求項7に記載のマルチピースゴルフボール。

9. 前記リブは、前記コア上に描かれ相互に直交する3つの大円に沿って延び、

- 15 前記各大円の交点で区切られた前記リブの各円弧セクションには前記切欠部が形成されており、

該切欠部は、前記円弧セクションにおける円弧方向の中間部に形成されるとともに、前記各円弧セクションにおける円弧方向の中心点を通る前記コアの法線上の一点から前記交点側へそれぞれ延びる2つの面を有しており、

- 20 前記各面と前記法線とのなす角が $45 \sim 48^\circ$ である請求項7に記載のマルチピースゴルフボール。

10. コア、第1の中間層、第2の中間層、及びカバーを備えたマルチピースゴルフボールの製造方法であって、

球状のコアを形成する工程と、

- 25 前記コアの表面と対応する球状のコア受入部と、該コア受入部の壁面に沿って形成され該壁面からの深さが略同一で、しかも深くなるにしたがって幅が狭くなる複数の溝を有するキャビティとを備えた第1の成型型を準備する工程と、

前記第1の成型型のコア受入部に前記コアを配置した後、前記キャビティに前

記コアとは硬度または比重の異なる材料を充填し複数のリブを備えた第1の中間層を形成する工程と、

前記第1の中間層の最外径に対応する球状のキャビティを有する第2の成型型を準備する工程と、

- 5 前記第1の成型型から取り出したコア及び第1の中間層からなる半成品を前記第2の成型型のキャビティに配置し、前記リブによって囲まれた凹陷部に前記コア及び第1の中間層とは硬度または比重の異なる材料を充填して第2の中間層を形成する工程と、

前記第2の中間層上にカバーを形成する工程と

- 10 を備えていることを特徴とするマルチピースゴルフボールの製造方法。

1 1. 前記第1の中間層の硬度が、前記第2の中間層の硬度より高くなるように、前記各中間層の材料を選択して該各中間層を形成する請求項10に記載のマルチピースゴルフボールの製造方法。

15

1 2. 前記コアの硬度が、前記第2の中間層より低くなるように前記コアの材料を選択して該コアを形成する請求項11に記載のマルチピースゴルフボールの製造方法。

- 20 1 3. 前記コアの硬度が、前記第1の中間層より高くなるように前記コアの材料を選択して該コアを形成する請求項11に記載のマルチピースゴルフボールの製造方法。

1 4. 前記第1の成型型において、前記コア受入部の内径は、1 5. 1～2 8.

- 25 3 mmである請求項10に記載のマルチピースゴルフボールの製造方法。

1 5. 前記第1の成型型において、前記キャビティを構成する溝の深さが6. 4～1 1. 2 mmである、請求項10に記載のマルチピースゴルフボールの製造方

法。

- 1 6. 前記第 1 の成型型のキャビティは、複数の溝が連結し少なくとも 1 つの閉じた領域を形成するように構成されており、該溝の少なくとも一部に他の部分より浅い部分が形成されている請求項 10 に記載のマルチピースゴルフボールの製造方法。

1 7. 請求項 1 に記載のマルチピースゴルフボールにおける第 1 の中間層を成形するための成型型であって、

- 10 前記コアの表面と対応する球状のコア受入部と、  
該コア受入部の壁面に沿って形成され該壁面からの深さが略同一で、しかも深くなるにしたがって幅が狭くなる複数の溝を有するキャビティと  
を備えている成型型。

- 15 1 8. 請求項 1 に記載のマルチピースゴルフボールにおける第 2 の中間層を成形するための成型型であって、

前記第 1 の中間層の最外径に対応する球状のキャビティを有している成型型。

20

25

## 要 約 書

本発明は、コア 3、第 1 の中間層 5、第 2 の中間層 7、及びカバー 9 を備えたマルチピースゴルフボールであって、第 1 の中間層 5 は、コア 3 上に形成される

5 複数のリブ 5 1 を備え、第 2 の中間層 7 は、リブ 5 1 によって囲まれる凹陷部に充填され、カバー 9 は、最外層を形成しており、リブは、その幅が前記カバー側からコア側にいくにしたがって増大するように延びており、凹陷部は、リブの側面によって漏斗状に形成され、コア 3、第 1 の中間層 5、及び第 2 の中間層 7 は、

10 硬度が互いに相違しており、第 1 の中間層 5 の硬度が、第 2 の中間層 9 の硬度より高いことを特徴とする。